

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS**  
**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**CLÁUDIA FABIANY PARGA COSTA DA SILVA**

**ANTEPROJETO DE EDIFÍCIO GARAGEM PARA SÃO LUIS - MA**

**- SÃO LUÍS -**

**2012**

CLÁUDIA FABIANY PARGA COSTA DA SILVA

**ANTEPROJETO DE EDIFÍCIO GARAGEM PARA SÃO LUIS - MA**

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Ricardo Perez

- SÃO LUÍS -

2012

**CLÁUDIA FABIANY PARGA COSTA DA SILVA**

**ANTEPROJETO DE EDIFÍCIO GARAGEM PARA SÃO LUIS - MA**

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Ricardo Perez** (Orientador)

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

---

**Prof. Ingrid Braga**

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

---

**Arq<sup>a</sup> Ianapaula Oliveira**

Para minha mãe, que tem esta graduação  
como uma conquista.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre iluminar meu caminho e toda minha vida, com seu amor e sabedoria.

A meus filhos Gislayne e João Victor, pelo carinho, amor e compreensão pelos momentos ausentes.

A meu marido e companheiro Jorge Parga, pelo carinho, amor e principalmente pela força e apoio que sempre recebi e foram fundamentais para a finalização de mais uma etapa da minha vida.

A meus irmãos, Fábria, Cleany, Jairon e Gildean, pelo incentivo e compreensão pela ausência.

A minha mãe, Marlene pelo amor e apoio nesses anos de estudo.

Aos meus amigos, Marina, Silvia, Patrícia, Clara, Adriany, Letícia, Valflor e Juliana Farha e aos colegas da turma 2006. Por sempre estarem presentes e dispostos a ajudar nas minhas dificuldades e pelos momentos inesquecíveis dentro e fora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

À equipe do Escritório UC Arquitetura, Juliene Lobo e principalmente, Ulysses Costa, pelo ano de trabalho, de aprendizagem e de amizade e pela oportunidade de participar de todas as etapas do Projeto de decoração do Closet Masculino da Casa Cor Maranhão 2011. Adorei trabalhar com vocês, estarão sempre em meu coração.

À equipe do escritório Silvia Aguiar, Christiana Maranhão e Silvia pelo aprendizado e principalmente pela amizade que cultivamos durante esses seis meses valiosos para minha vida profissional.

A meu orientador, Ricardo Perez, pela orientação ao meu trabalho e por sempre acreditar em mim.

Aos professores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UEMA pela dedicação em nos ensinar lições valiosas para nossa formação profissional.

“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso, existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis”.

Fernando Sabino

## **RESUMO**

O presente trabalho pretende expor a necessidade de implantação de um edifício garagem no bairro do Renascença. Por ser de grande importância e gerador de centralidade precisa de soluções e políticas de estacionamentos imediatas que resolva e organize a atividade no lugar.

Com o aumento da frota de veículos de São Luis, houve consequente sobrecarga da infraestrutura do bairro para disponibilizar vagas de estacionamento e satisfazer a procura diante da valorização da área.

A pesquisa mostra ainda as diversas tecnologias encontradas hoje no mercado internacional para solucionar o problema da falta de vagas nos centros urbanos em prédios, ruas e nas residências. Abordando também as vantagens da utilização do aço na construção de edifícios garagens.

Palavras chave: Edifício garagem, Estacionamentos, Construção em aço.

## **ABSTRACT**

This paper aims to expose the need for implementing a parking garage in the neighborhood of the Renascença. Because it is of great importance and centrality generator needs solutions as well as policies that solve immediate parking and organize the activity in place.

With the increasing fleet of São Luis, hear consequent overloading of the infrastructure of the district to provide parking spaces and meet the demand due to the value of the area.

The survey also shows the various technologies found today in the international market to solve the problem of lack of space in buildings in urban centers, streets and homes. Addressing the merits of using steel in building garages.

**Keywords:** Building Garage, Vertical Garage, Parking, Construction Steel.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Edifício Saint Patrick.....	16
Figura 2	Edifício Garagem América .....	16
Figura 3	Rampas Retas.....	17
Figura 4	Rampas Helicoidais.....	17
Figura 5	Edifício Garagem sobe o Rio Chicago.....	18
Figura 6	Garagem Vertical .....	19
Figura 7	Garagem Vertical e Subterrânea.....	19
Figura 8	Garagem Vertical Modulo circular.....	19
Figura 9	Terreno da Garagem Vertical em Florianópolis.....	20
Figura 10	Funcionamento da garagem vertical.....	20
Figura 11	Plataforma Elevatória .....	21
Figura 12	Plataforma Elevatória.....	21
Figura 13	Perfil da Plataforma Subterrânea.....	22
Figura 14	Plataformas Subterrâneas.....	22
Figura 15	Plataformas Subterrâneas.....	22
Figura 16	Edifício Garagem do Aeroporto de Congonhas.....	23
Figura 17	Construção Edifício Garagem do Aeroporto de Congonhas.....	23
Figura 18	Edifício Garagem do Shopping Center Flamboyant - GO.....	24
Figura 19	Edifício Garagem Paço Alfândega.....	25
Figura 20	Garagem Trianon.....	26
Figura 21	Planta baixa/Garagem Trianon.....	26
Figura 22	Corte/Garagem Trianon.....	26
Figura 23	Autstadt.....	27
Figura 24	Autstadt .....	27
Figura 25	Civic Center Parking santa Mônica.....	28
Figura 26	Espaço x transito.....	29

Figura 27	Estacionamento UNDB.....	30
Figura 28	Estacionamento Proibido.....	31
Figura 29	Mapa da localização dos estacionamentos.....	31
Figura 30	Estacionamento na via .....	32
Figura 31	Estacionamento em calçadas (AV. Colares Moreira) .....	33
Figura 32	Praça das flores.....	36
Figura 33	Localização do terreno.....	38
Figura 34	Terreno.....	39
Figura 35	Perfil/Pilar Misto.....	40
Figura 36	Pilar Misto.....	40
Figura 37	Vigas Mistas.....	40
Figura 38	Lajes Mistas.....	41
Figura 39	Tecido Metálico.....	42
Figura 40	Detalhe Tecido Metálico.....	42
Figura 41	Plataformas Elevatórias.....	42
Figura 42	Plataformas Elevatórias.....	42
Figura 44	Piso Epóxi.....	44
Figura 45	Iluminação natural.....	45
Figura 46	Iluminação natural.....	45
Figura 47	Estação de expedição e Recolhimento de tickets.....	45
Figura 48	Orientação Automática.....	46
Figura 49	Sensores.....	47
Figura 50	Módulo Leitor de Placas.....	47
Figura 51	Perspectiva.....	48
Figura 52	Implantação e Cobertura.....	49
Figura 53	Subsolos 1 e 2 .....	49
Figura 54	Pavimento Térreo .....	50
Figura 55	1º Pavimento Garagem .....	50
Figura 56	2º Pavimento Garagem .....	51
Figura 57	Terraço .....	51

## LISTA DE SIGLAS

SMTT	Secretaria municipal de Transito e Transporte
ZAD	Zona Administrativa
CBCA	Companhia Brasileira de Construção em Aço
DETRAN-MA	Departamento de Transito do Maranhão
DENATRAN	Departamento Nacional de Transito

## LISTA DE TABELA

Tabela 1	Tabela de estacionamentos.....	34
Tabela 2	Tipologia da procura x tempo.....	35
Tabela 3	Especificação da Plataforma.....	43

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>EDIFÍCIO GARAGEM.....</b>	<b>17</b>
2.1	Garagem Vertical.....	18
2.2	Plataformas Elevatórias.....	21
2.2	Plataformas Automáticas Subterrâneas.....	22
<b>3</b>	<b>EDIFÍCIOS GARAGENS NO BRASIL.....</b>	<b>23</b>
3.1	Edifício Garagem do Aeroporto de Congonhas .....	24
3.2	Edifício Garagem do Shopping Center Flamboyant.....	24
3.3	Edifício Garage do Paço da Alfandega (PE).....	25
3.4	Estacionamento Subterrâneo Garagem Trianon.....	26
<b>4</b>	<b>EDIFÍCIOS GARAGENS PELO MUNDO.....</b>	<b>27</b>
4.1	Cidade do Automóvel, Wolfsburg (Alemanha).....	27
4.2	Civic Center Parking, Santa Monica (EUA).....	28
<b>5</b>	<b>A IMPORTANCIA DOS ESTACIONAMENTOS NO SISTEMA VIÁRIO.....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>ESTACIONAMENTOS NO BAIRRO DO RENASCENÇA.....</b>	<b>30</b>
6.1	Localização dos Estacionamentos.....	31
<b>7</b>	<b>ANTEPROJETO .....</b>	<b>37</b>
7.1	PROGRAMA DE NECESSIDADES.....	37
7.2	MEMORIAL DESCRITIVO.....	37

7.2.1	Conceito .....	37
7.2.2	Partido .....	38
7.2.3	Legislação.....	38
7.2.4	Terreno.....	39
7.2.5	Sustentabilidade.....	39
7.2.6	Tecnologias.....	40
7.2.7	Segurança para estacionamentos.....	44
7.2.8	Proposta.....	47
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>52</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>54</b>

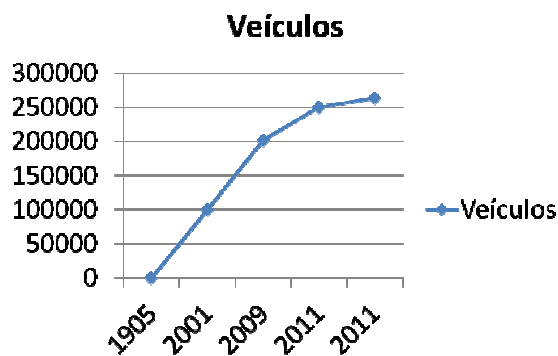
## 1 – INTRODUÇÃO

Este trabalho mostra os tipos e soluções encontradas para disponibilizar e aumentar o número de vagas de estacionamentos em cidades, residências e prédios. E a necessidade de implantação de um edifício de estacionamento em São Luis do Maranhão.

A falta de vagas de estacionamento nos centros urbanos faz parte do cotidiano de muitas cidades. Sair de casa dirigindo e encontrar uma vaga para estacionar o carro ou moto sem dificuldade é um privilégio de poucos, faltam vagas e espaço para o carro em todos os lugares.

Existem muitas alternativas para ampliar as áreas estacionamentos: garagens verticais; plataformas elevatórias, que comportam dois ou mais veículos e os edifícios garagens que são opção adotada por regiões de alto fluxo de veículos para suprir o déficit de vagas em várias cidades no Brasil e no mundo.

Na cidade de São Luís não há exemplares deste tipo Atualmente possui mais de um milhão de habitantes e uma frota veículos de 278.111 contabilizados em novembro de 2011 pelo DETRAN-MA. Registrando em janeiro do mesmo ano o segundo maior crescimento nacional, um problema que está crescendo muito rápido sem que tenha uma previsão do controle.



Fonte: IBGE



Fonte: Jornal Imparcial

A rede viária é insuficiente, inadequada e suas atividades estão muito concentradas em poucos centros, que estão saturados de problemas causados pela desordem e por falta de atuação das leis de trânsito, além de soluções que deem opção de estacionamento seguro como os edifícios garagens.

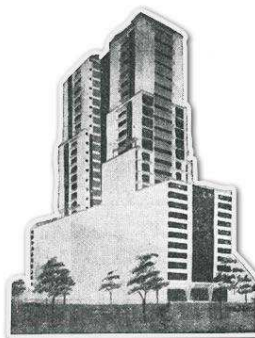
Neste trabalho será exposto os as formas de estacionamento e os problemas encontrados pelos usuários e moradores do bairro do Renascença II, com ênfase na área próxima ao

Tropical shopping, onde está localizada a área escolhida, onde é evidente e necessária a intervenção dentro da cidade de São Luis.

## 2 –EDIFÍCIO GARAGEM

Durante muito tempo as garagens estiveram vinculadas a um determinado edifício, para sustentar e atender a atividade do mesmo. Mas com a grande procura, necessitou-se a construção de edifícios inteiros de estacionamentos para atender a nova realidade.

O primeiro edifício garagem foi construído em 1925 em Berlim na Alemanha e somente na década de 50 após a segunda guerra a Europa começou a construção desta tipologia. Aqui no Brasil o primeiro exemplar foi construído na cidade de São Paulo em 1954, o edifício Saint Patrick que está localizado entre a avenida nove de julho e a Santo Antônio próximo a Praça da Bandeira. Possui 11 pavimentos de estacionamento e 72 apartamentos distribuídos em 12 pavimentos e mais uma galeria com 12 lojas. A construção com rampas, comum hoje principalmente nos estacionamentos dos shoppings centers da cidade, era novidade na época, o que caracterizou o empreendimento como o “mais moderno edifício-garagem da América do Sul”. (Jornal Estado de São Paulo).



**Figura 1:** edifício Saint Patrick

Fonte: <http://blog.pittsburgh.com.br>

Em 1957 foi construído o Edifício Garagem América, no Centro da cidade de São Paulo, é o primeiro construído em aço com materiais e projetos produzidos totalmente no Brasil.



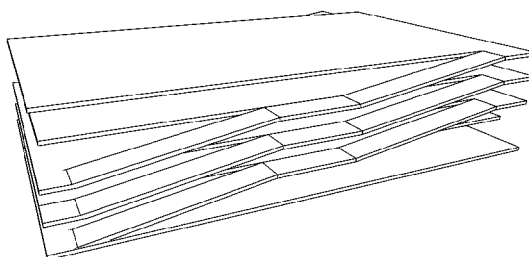


**Figura 2:** edifício Garagem América

Fonte: [www.revistatechne.com.br](http://www.revistatechne.com.br)

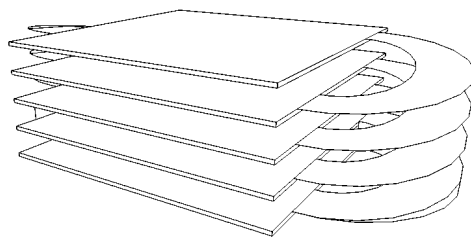
Estes edifícios garagens são construções destinadas à guarda de veículos, são compostos de lajes, pilares, rampas que podem ser helicoidais ou retas e fachada com muitas aberturas para liberar os gases emitidos pelos automóveis. Há os edifícios que possuem elevadores que movimentam os carros entre os pisos e os automatizados que utilizam plataformas elevatórias e robôs para manobrar e estacionar os veículos.

Grande parte dos edifícios no Brasil possui rampas. A inclinação máxima permitida pela norma brasileira de 20%. As rampas helicoidais precisam de raio mínimo de 6,00m e trânsito no sentido horário para permitir melhor visualização dos motoristas.



**Figura 3:** Rampas retas ( adaptado de Klose, Drietricch – Parkhauser und Tiefgarage)

Fonte: [www.construmetal.com.br](http://www.construmetal.com.br)



**Figura 4:** Rampas helicoidais ( adaptado de Klose, Drietrich – Parkhauser und Tiefgarage)

Fonte: [www.construmetal.com.br](http://www.construmetal.com.br)

A disponibilização de estacionamento vertical pode retirar da via pública o veículo estacionado e também aquele que circula em busca de vaga, oferecendo mais faixas de rolamento para o tráfego. Também permitem melhor aproveitamento de áreas muito valorizadas destinadas a estacionamento, podendo multiplicar o número de vagas a cada laje implantada. Esta é uma solução encontrada por alguns shoppings brasileiros ao construir anexos de garagens para dar conforto aos clientes. Cada dia mais necessário à saúde urbana.



**Figura 5:** Edifício Garagem sobre o Rio Chicago

Fonte: <http://www.revistatechne.com.br>

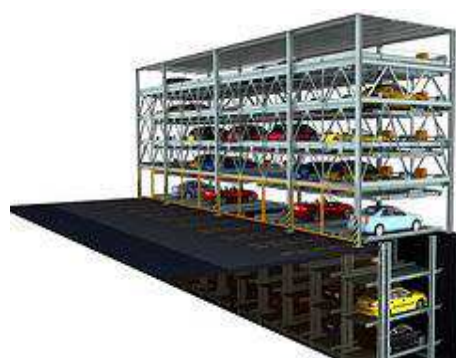
## 2.1 - GARAGEM VERTICAL

O estacionamento ou garagem vertical é um modelo de edifício garagem de estrutura metálica onde o sistema de condução dos veículos é automatizado. O usuário deixa o veículo em uma plataforma que o eleva, executando movimentos horizontais e verticais até encaixá-lo em uma vaga disponível. É um equipamento muito moderno chamado de Sistema de Estacionamento Modular Automatizado (modular Automated Parking Systems - MAPS). Estes módulos permitem que o estacionamento possa ser instalado em áreas muito pequenas, a partir de 2,50m x 15,00. Este sistema vem ajudando a disponibilizar mais vagas em cidades da China, Estados Unidos e aqui no Brasil.



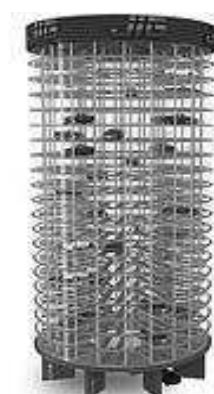
**Figura 6:** Garagem vertical

Fonte: [www.cibrapark.org.br](http://www.cibrapark.org.br)



**Figura 7:** Garagem vertical e subterrânea

Fonte: <http://www.jiglift.com>



**Figura 8:** Garagem vertical Modulo circular

Fonte: <http://www.jiglift.com>

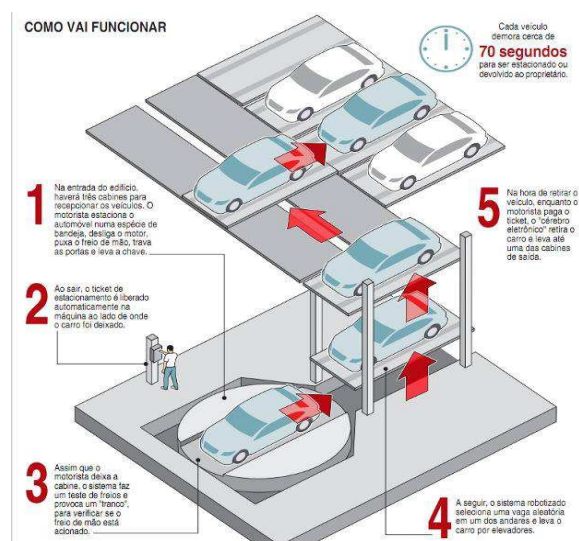
Um exemplo da utilização do sistema é o primeiro edifício garagem da cidade de Florianópolis que será uma garagem vertical robotizada. A construção será feita pela empresa I-Park de Criciúma, no sul do estado em um terreno de 1.300m<sup>2</sup> ao lado da catedral metropolitana área central.



**Figura 9:** Terreno da Garagem Vertical em Florianópolis

Fonte: [www.mobfloripa.com.br](http://www.mobfloripa.com.br)

O edifício terá oito andares e poderá estacionar até três carros ao mesmo tempo com ajuda de quinze robôs. Precisarão de apenas setenta segundos para estacionar cada carro sem ajuda humana para receber ou entregar o veículo.



**Figura 10:** Funcionamento da garagem vertical

Fonte: [www.mobfloripa.com](http://www.mobfloripa.com)

## 2.2 – PLATAFORMAS ELEVATÓRIAS

As plataformas elevatórias são equipamentos ideais para duplicar vagas existentes em prédios com restrições de altura e espaço. Pode ser instalado dentro ou fora de ambientes, acomoda carros com até 2,00m de altura e necessita de pé direito mínimo de 2,70m. O funcionamento do equipamento é simples, um interruptor elétrico faz com que o veículo suba ou desça rapidamente no intervalo máximo de 33 segundos. A plataforma possui dois sistemas de segurança hidráulico e mecânico, pode ser levantado manualmente em caso de falta de energia.



**Figura 11:** Plataforma Elevatória

Fonte: [www.cibrapark.org.br](http://www.cibrapark.org.br)



**Figura 12:** Plataforma Elevatória

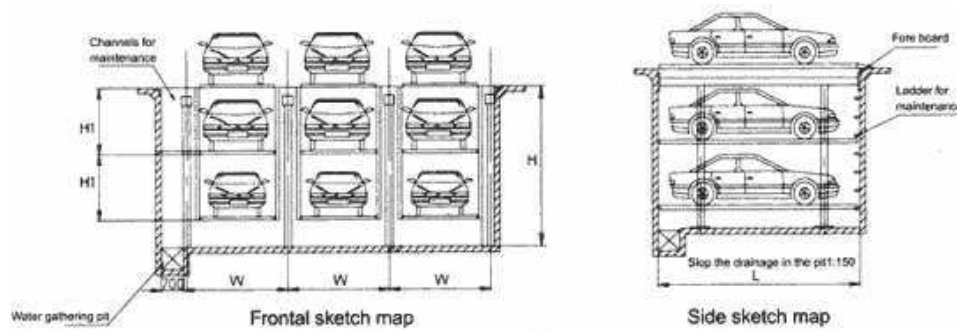
Fonte: [www.cibrapark.org.br](http://www.cibrapark.org.br)



### 2.3 – PLATAFORMAS AUTOMÁTICAS SUBTERRÂNEAS

É um equipamento que atende as necessidades de espaço e segurança dos veículos. O fabricante defende o produto, como equipamento mais seguro para guarda carros, além de poder de acionamento manual na falta de energia.

A vaga subterrânea triplica a área da vaga e pode adequar-se a diversos tipos de layouts. Podem ser muito uteis em condomínios com poucos espaços para moradores como para visitantes ou para centros urbanos por prefeituras.



**Figura 13:** Perfil da Plataforma Subterrânea

Fonte: [www.cibrapark.org.br](http://www.cibrapark.org.br)



**Figura 14:** Plataformas Subterrâneas

Fonte: [www.cibrapark.org.br](http://www.cibrapark.org.br)



**Figura 15:** Plataformas Subterrâneas

Fonte: [www.cibrapark.org.br](http://www.cibrapark.org.br)

### 3 – EDIFÍCIOS GARAGENS NO BRASIL

#### 3.1 – EDIFÍCIO GARAGEN DO AEROPORTO DE CONGONHAS



**Figura 16:** Edifício Garagem do Aeroporto de Congonhas

Fonte: [www.metálica.com.br](http://www.metálica.com.br)

Segundo a companhia de engenharia de tráfego de São Paulo, desde sua inauguração em 2006, refletiu melhoras significativas no trânsito da região, que recebia 1800 carros a cada hora com destino ao aeroporto. Para quem estava de passagem ou precisava estacionar no aeroporto não há boas lembranças do caos em que se encontrava o acesso. Com o projeto foi criada uma passagem subterrânea ligando a avenida ao estacionamento que beneficiou o trânsito do entorno e criando mais 2.200 vagas cobertas e uma grande praça na cobertura que integra o usuário ao prédio.

Estruturado em aço possibilitou a agilidade e todo um sistema de logística onde permitia que todo material entregue fosse automaticamente utilizado, para evitar estoque na obra. Também possibilitou vigas mais finas e vãos maiores, garantido o aumento da área construída.



**Figura 17:** Construção Edifício Garagem do Aeroporto de Congonhas

Fonte: [www.metálica.com.br](http://www.metálica.com.br)

### 3.2 – EDIFÍCIO GARAGEN - SHOPPING CENTER FLAMBOYANT,GOIANIA(GO)



**Figura 18:** Edifício Garagem do Shopping Center Flamboyant-GO

Fonte: [www.cbca-acobrasil.org.br](http://www.cbca-acobrasil.org.br)

O Flamboyant Shopping Center foi o primeiro shopping implantado em Goiânia. Começou a ser construído em 1976 e inaugurado em 1981. Localiza-se na Av. Jamel Cecílio, considerada, a via mais importante do Bairro Jardim Goiás, hoje um dos bairros nobres da cidade. Desde a escolha do terreno houve uma preocupação com o impacto do empreendimento na cidade além da visão de lucros pela futura valorização da área.

Em 2006 houve a necessidade de expansão do shopping Center Flamboyant, para solucionar o problema da falta de vagas. No mesmo ano deu início a construção de um edifício garagem estruturado em aço projetado por Bernardo Figueiredo. Na construção foi utilizado 1.100 toneladas do metal para a execução do sistema estrutural, que conta com vigas, pilares e rampas exclusivamente metálicos. Segundo o engenheiro Cezar Mortari, da Arquitrave, além de garantir uma obra mais limpa e rápida, a opção foi responsável por um aumento significativo no número de vagas (Revista Arquitetura e Aço).



### 3.3 – EDIFÍCIO GARAGEM – PAÇO DA ALFANDEGA(PE)



**Figura 19:** Edifício Garagem Paço Alfandega

Fonte: [www.cbca-acobrasil.org.br](http://www.cbca-acobrasil.org.br)

O edifício foi construído como anexo ao Paço Alfandega edificação do século XVIII, para incentivar a revitalização do sul da ilha do Recife. Devido à presença de um lençol freático de dois metros de profundidade não foi viável economicamente a construção de subsolos.

Diante da necessidade de estacionamentos sobressaía a preocupação com o impacto da edificação sobre a vizinhança. O edifício precisava obedecer ao alinhamento e escala e estabelecer diálogo harmonioso com o entorno composto pelo rio Capibaribe, o Cais do Porto, o Shopping e a Ponte Mauricio de Nassau.

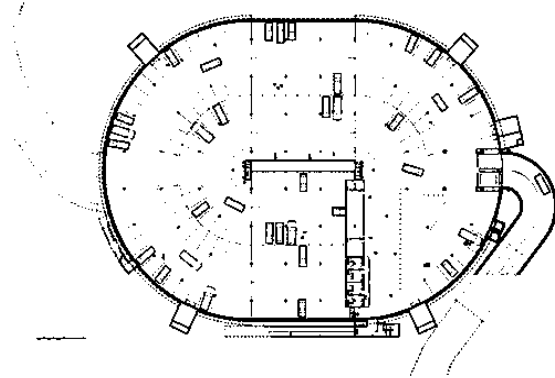
Havia um déficit de mil vagas, onde precisava de uma área construída maior que a do centro de compras. Resultando na construção de dois blocos em quadras distintas com passarelas para pedestres ligando ao centro de compras.

O arquiteto Paulo Mendes da Rocha propôs a transformação dos dois blocos em edificações de uso misto. Onde trabalhou o térreo e cobertura com comércio e quatro andares intermediários para garagem com pontes de concreto que passam sobre a via pública no terceiro e quarto pavimento em um dos blocos. No segundo bloco possui um auditório e um salão de exposições e nas coberturas, com vista para o porto, possui salões de festa ao ar livre com um grande jardim que compõe um cenário encantador.

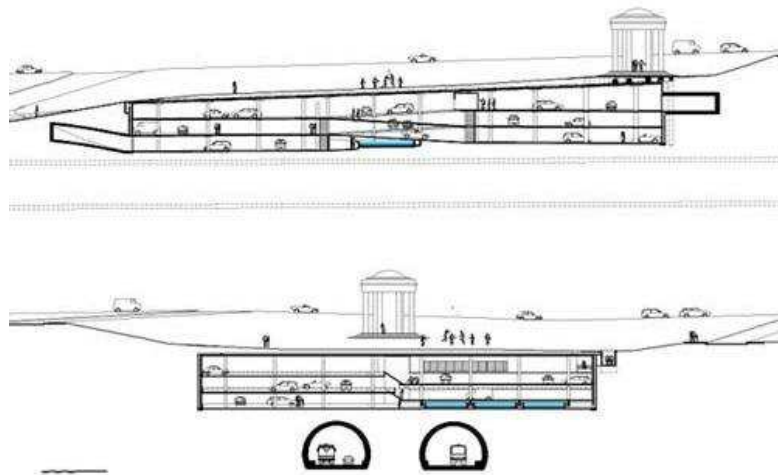
### 3.4 - ESTACIONAMENTO SUBTERRANEO GARAGEM TRIANON (SP)



**Figura 20:** Garagem Trianon  
Fonte: [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br)



**Figura 21:** Planta Baixa/ Garagem Trianon  
Fonte: [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br)



**Figura 22:** Corte/Garagem Trianon  
Fonte: [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br)

A garagem Trianon é um estacionamento público subterrâneo. Solução muito usada em cidades como Paris, Amsterdam, Buenos Aires em setores de grande atração de viagens individuais, feita pela parcela da população que não utiliza transporte coletivo e prefere pagar um alto custo pelo conforto de chegar a seu destino em seu próprio carro.

Foi construída sob a Praça Alexandre Gusmão no Centro de São Paulo para retirar estacionamentos da Zona Azul e proibir a instalações de novos estacionamentos no raio de 500 metros e como consequência estimular o uso da garagem gerando disponibilidade de faixas de rolamentos.

O projeto do arquiteto Milton Braga seguiu a necessidade de preservação da praça, estipulada pelo edital e a integração dos espaços para evitar os confinamentos característicos dos estacionamentos subterrâneos.

## 4 – EDIFÍCIOS GARAGENS PELO MUNDO

### 4.1 – CIDADE DO AUTOMÓVEL, WOLFSBURG (ALEMANHA)



**Figura 23:** Autstadt

Fonte: [www.cbca-acobrasil.org.br](http://www.cbca-acobrasil.org.br)



**Figura 24:** Autstadt

Fonte: [www.cbca-acobrasil.org.br](http://www.cbca-acobrasil.org.br)

O edifício garagem automatizado é uma vitrine da concessionária Volkswagen. A Autostadt é uma das maiores atrações da cidade do automóvel em Wolfsburg na Alemanha que foi inaugurada pela Volks durante a expo 2000, para dar informações sobre mobilidade.

A Autstadt possui um sistema muito moderno controlado por computador. Possui capacidade de armazenar 75 veículos por hora. No momento em que o carro entra na torre ele é rastreado para que seja monitorado o tempo todo. Possui um sistema sofisticado de plataformas deslizantes e trilhos que transportam o veículo para o centro da torre. Onde há uma plataforma

robótica que ergue os veículos com segurança e rapidez até um nicho sem danos ao veículo. Porque o robô possui 5.000 sensores de ultrassom, laser e magnéticos que evitam acidentes.

O edifício é uma atração para os clientes que podem retirar seus veículos e acompanha o funcionamento da garagem.

#### 4.2 – CIVIC CENTER PARKING, SANTANTA MONICA(EUA)



**Figura 25:** Civic Center Parking

Fonte: [www.cbca-acobrasil.org.br](http://www.cbca-acobrasil.org.br)

O edifício foi construído em um terreno onde havia um antigo estacionamento de superfície. Com o novo plano diretor da cidade foi possível à construção na área central de Santa Mônica.

O arquiteto Moore Ruble foi chamado para dar uma solução bonita e sustentável à fachada para estimular o uso. A proposta foi uma pele porosa de vidro colorido pendurados fora da estrutura primária de concreto para que a garagem ficasse aberta e ventilada. O vidro na cor vermelha, verde e azuis foram postos na fachada principal e os e azuis na direção do mar. Na cobertura foi instalados placas de captação de energia solar e sistema de ventilação natural.



## 5 – IMPORTANCIA DOS ESTACIONAMENTOS NO SISTEMA VIÁRIO

O estacionamento é fundamental para qualidade de vida urbana. Muitos problemas relacionados com a falta do mesmo tiveram sua origem em políticas que não o consideravam como parte importante do sistema viário.

Segundo Álvaro Seco, o automóvel passa muito mais tempo imobilizado, ocupando espaço público ou privado, do que em movimento. Na imagem disponibilizada pelo departamento de transito de Munique nos mostra um comparativo do espaço ocupado pelo uso do carro, o coletivo e a bicicleta para sessenta pessoas, o que comprova a necessidade e consumo de espaço que o uso do transporte individual necessita.



**Figura 26:** Espaço x Transito

Fonte: <http://mobilidade-tatianecaetano-1sem2011.blogspot.com>

A oferta de vagas precisa sempre está apoiada a uma boa política de estacionamento, que considere além do tipo, localização, quantidade necessária que exija condições de acesso, limite de utilização e se possível esteja ligado a outro elemento do sistema de transporte.

A existência de estacionamento no local de destino da viagem e a sua gestão, e o respectivo custo e a sua consideração como parte integrante do custo associado à utilização do veículo privado, são aspectos determinantes na escolha do modo de transporte, em particular na utilização do veículo privado.

## 6 - ESTACIONAMENTOS NO BAIRRO DO RENASCENÇA

O bairro do Renascença é o primeiro verticalizado de São Luís, hoje possui vários equipamentos importantes e atrativos da cidade e do estado. Destes três grandes faculdades, que durante o horário comercial atraem usuários, sobrecarregando as vias próximas.

Segundo a SMTT passam pela Avenida Colares Moreira 1748 veículos por hora. É uma área de grande potencial que está comprometido pela dificuldade de encontrar vagas próximas e seguras pra guardar o carro.

As ruas que limitam a faculdade UNDB é um exemplo do problema. Durante todo o dia estão ocupadas nos dois sentidos pelos carros de alunos e funcionários. Muitas em locais proibidos, pois a mesma não tem estacionamento interno para atendê-los. Contudo são freqüentes os assaltos e arrombamentos, motivo de insatisfação entre os alunos e funcionários.



**Figura 27:** Estacionamento da UNDB

Fonte: SILVA, 2011



**Figura 28:** Estacionamento Proibido (UNDB)

Fonte: SILVA,2011

## 6.1 - LOCALIZAÇÃO DOS ESTACIONAMENTOS DO BAIRRO RENASCENÇA



**Figura 29:** Mapa de estacionamentos no Renascença.

Fonte: SILVA, 2011



O estacionamento rotativo na via ocorre em todo o bairro. Nas ruas internas é mais grave, por que em todas é permitido trafegar e estacionar em dois sentidos, ocupando a maior parte da rua. No mapa está indicado de vermelho, onde é mais evidente a prática e ocorrência de conflitos gerados pela falta de vagas.



**Figura 30:** Estacionamento Proibido na via

Fonte: SILVA, 2011

Os estacionamentos rotativos indicado de verde são insuficientes para o fluxo de veículos, porque não há rotatividade motivada pela tipologia da procura nessas regiões.

Os rotativos privados representados na cor laranja estão localizados nos vários edifícios empresariais distribuídos pelo bairro. Nestes a maior parte das vagas são dos inquilinos e para o público estão disponíveis somente aquelas que não serão ocupadas pelo proprietário naquele dia. Há alguns casos de exploração da calçada como estacionamento rotativo. Neste estacionamento na Rua Mitra o valor cobrado pela hora é 10,00 reais.





**Figura 31:** Estacionamento Rotativo em calçadas (Rua mitra)

Fonte: SILVA, 2011

As vagas consideradas livres em amarelo são aquelas que não cobram taxas para a guarda de veículos. Destes o estacionamento do Shopping Tropical, tem um grande estacionamento com aproximadamente 500 vagas, sem cobertura ou segurança para o consumidor.



**Figura 32:** Estacionamento em calçadas (AV. Colares Moreira)

Fonte: SILVA, 2011

A tabela abaixo completa a pesquisa onde identifica alguns dos estacionamentos com número de vagas disponíveis, tipos e valores cobrados. O resultado aponta 1844 vagas distribuídas pelos estacionamentos mais procurados do bairro. Não estão na tabela os edifícios empresariais Michelangelo e Office Tower, por estarem em fase de construção.

ESTACIONAMENTO	VAGAS	VALOR/HORA	ADICIONAL/H	MENSAL
PRAÇA DAS FLORES	40	2,00	1,00	NÃO
POSTO PALOMA (LAGOA)	20	2,00	1,00	NÃO
TERRENO (LAGOA)	50	2,00	1,00	NÃO
PLANTA TOWER	?	2,00	1,00	250,00
MACDONALD'S	20	2,00	1,00	200,00
TROPICAL SHOPPING	500	NÃO	NÃO	NÃO
SHOPPING DAS ARTES	20	2,00	1,00	NÃO
MEDICAL CENTER	50	2,00	1,00	NÃO
MULTEEMPRESARIAL	250	NÃO	NÃO	200,00
MULT. EMP (CALÇADA)	21	1,00	1,00	NÃO
DONBOSCO (VIA)	70	NÃO	NÃO	NÃO
MITRACAR	20	2,00	2,00	250,00
ED. ATRIUM PLAZA	60	NÃO	NÃO	NÃO
EST.GAIVOTAS (VIVA ÁGUA)	47	4,00	1,00	250,00
UNICEUMA	600	NÃO	NÃO	NÃO
B. SANTANDER	17	2,00	1,00	NÃO
B. DO NORDESTE	7	2,00	1,00	NÃO
B. ITAÚ	14	2,00	1,00	NÃO
B. BRASIL	38	2,00	1,00	NÃO
<b>TOTAL</b>	<b>1844</b>			

**Tabela 1:** Tabela de Estacionamentos

Fonte: SILVA, 2011

Conclui-se que a ocupação dessas vagas é de longa duração pela localização dos estacionamentos, próximos ou nos prédios de escritórios, comércio e escolas. Segundo Álvaro Seco é o motivo pelo qual está acontecendo à baixa rotatividade nas vagas da via pública.

Na tabela abaixo podemos comprovar que a ocupação das vagas é de média e longa duração, variando o tempo de uma a oito horas dependendo da tipologia da procura. Como a área ainda

é residencial, muitos moradores e visitantes ocupam parte dessas vagas por mais de 8 horas, causando sobrecarga as vagas da via, inviabilizando o estacionamento de curta duração.

Quadro 1: Tipologia da procura segundo duração do estacionamento

Classificação	Duração	Exemplos
Curta Duração	< 5 minutos	Entrada e saída de passageiros, compra de jornal
	5-30 minutos	Pagamentos de serviços, compras
	30-60 minutos	Pagamentos de serviços, compras
Média Duração	1-2 horas	Consultas, lazer, reuniões
	2-4 horas	Compras, lazer, reuniões, turismo
Longa Duração	4-8 horas	Emprego, turismo
	>8 horas	Residentes, nocturno

Fonte: Álvaro Seco

**Tabela 2:** Tipologia da procura x tempo

Fonte: Álvaro Seco

A Clínica São Marcos é um exemplo da necessidade de ampliação de vagas de longa duração porque o equipamento não oferece vagas para os clientes e internos ou funcionários. Ocupando as ruas próximas e a passagem dos pedestres na Avenida Colares Moreira.

Na tentativa de resolver o problema, a prefeitura de São Luís reformou a praça das flores localizada em frente a clinica onde a maior porcentagem foi destinada a vagas de estacionamento que ocupa a praça durante todo o dia.

A reforma foi bem vinda e resolveu em parte o problema da falta de vagas da clinica e muitos moradores aprovam os equipamentos de ginásticas enclausurados entre os carros . Mas se sempre que houver equipamentos geradores de centralidade sem vagas de estacionamentos podemos esperar que em pouco tempo a configuração das praças brasileiras serão modificadas pela priorização do automóvel ao bem estar da população.



**Figura 33:** Praça das Flores

Fonte: PARGA, 2011

## **7 – ANTEPROJETO DE EDIFÍCIO GARAGEM**

### **7.1 – PROGRAMA DE NECESSIDADES**

Considerando as exigências do código de obras do município de São Luís. LEI: 3253 de 29 de Dezembro de 1992 o Edifício Garagem precisa dispor de:

- Acessos de pessoas e veículos
- Recepção e espera do público
- Estacionamento ou guarda de veículos
- Sanitários
- Vestiários
- Administração e serviços
- Depósitos
- Elevadores

- Lanchonete

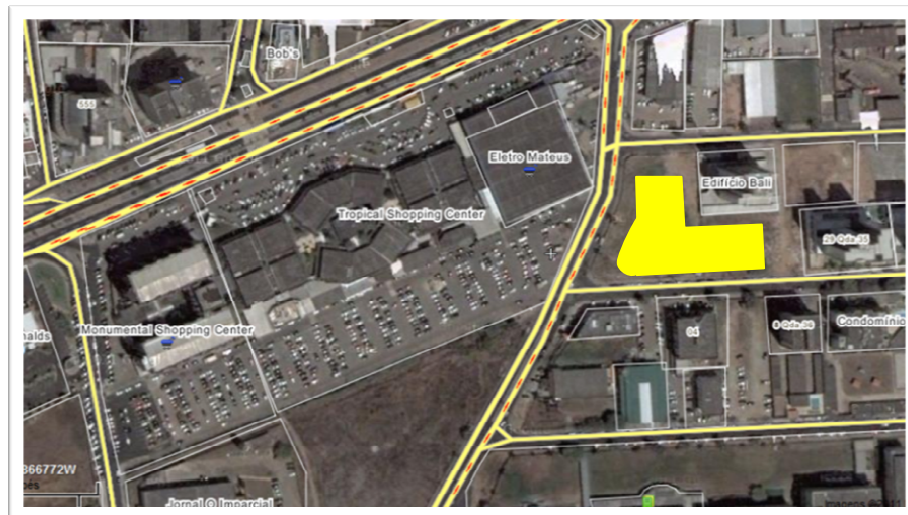
## 7.2 – MEMORIAL DESCRITIVO

### 7.2.1 – CONCEITOS

- Que o projeto seja uma referência de uso de materiais e técnicas que visam menor impacto ao meio ambiente.
- Diminuir o tempo de procura da vaga próxima ao local de destino.
- Oferecer um local seguro, agradável, limpo e com conforto ao usuário.
- Incentivar o uso do estacionamento, colaborando para liberação das ruas do bairro.

### 7.2.2 – PARTIDO

Definido pelo uso do edifício, onde há necessidade de aproveitamento de toda a área possível para acomodar os módulos de aço de forma que possibilite criar vagas para maior número de veículos.



**Figura 34:** localização do Edifício

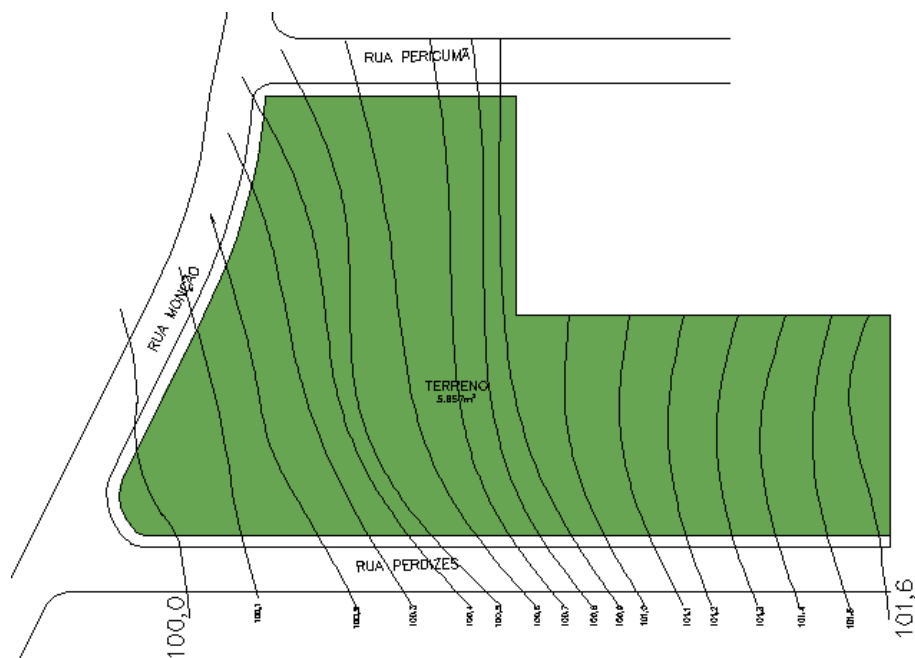
Fonte: Google

### 7.2.3 – LEGISLAÇÃO

Segundo a legislação urbana de São Luís:

- O lote está localizado na ZAD (Zona Administrativa)
- Área do lote 5.657m<sup>2</sup>
- Área total da edificação: 2.825m<sup>2</sup>
- Área permeável 20%.
- Testada equivalente a 65 metros.
- Afastamento frontal 12 metros, com a ruas Perdizes e Pericumã 5m e fundos 4metros.
- Taxa de ocupação: 50%
- Gabarito: 8 pavimentos

### 7.2.4 – TERRENO



**Figura 35:** Terreno

Fonte: SILVA, 2011

O terreno possui área equivalente a 5.657m<sup>2</sup>. Tem acesso principal pela rua monção e secundários com as ruas Pericumã e Perdizes no bairro do Renascença em São Luís - MA. Em sua vizinhança podem ser enumerados vários empreendimentos comerciais, dois shopping, escolas, hotéis, edifícios empresariais e residenciais e outros.

### 7.2.5 – SUSTENTABILIDADE

Visando diminuir os impactos do edifício ao meio ambiente, foram adotados alguns conceitos:

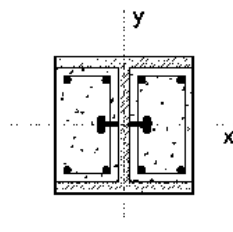
- Sistema construtivo renovável.
- Aproveitamento da água de chuva;
- Reaproveitamento de águas servidas;
- Aproveitamento de iluminação e ventilação natural;
- Iluminação artificial com adoção de lâmpadas de baixo consumo;

### 7.2.6 – TECNOLOGIAS

A utilização de estrutura pré-fabricada em aço como sistema construtivo, para garantir um resultado com menor custo de manutenção do edifício evitando impactos negativos ao meio ambiente durante a construção.

O projeto prevê a utilização de estrutura mista. São peças compostas aliando as qualidades do concreto as do aço que permite a diminuição do volume e peso da estrutura do edifício.

- **Pilar Misto**



**Figura 36:** Perfil/Pilar misto

Fonte:construcaoemtemporecord



**Figura 37:** Pilar Misto

Fonte:construcaoemtemporecord



Para melhor aproveitamento do espaço será utilizado o pilar de seção retangular. Onde duas faces são com concreto a mostra e duas com o metal aparente. As vantagens é uma estrutura mais resistente aos esforços atuantes com redução em 40% do volume da pilar e com maior proteção contra o fogo e corrosão. As vigas mistas resultam da associação de uma viga de aço com uma laje mista, cuja ligação é feita por meio dos conectores de cisalhamento. Possui uma grande eficiência estrutural com redução no volume em até 30%.

- **Viga mista**



**Figura 38:** Vigas Mistas

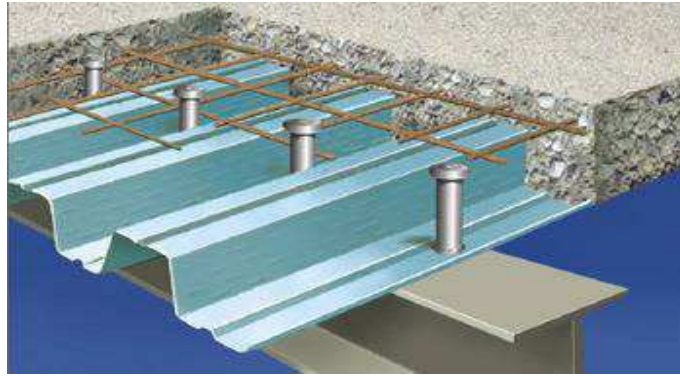
Fonte: construcaoemtemporecord

As vigas mistas resultam da associação de uma viga de aço com uma laje mista, cuja ligação é feita por meio dos conectores de cisalhamento. Possui uma grande eficiência estrutural com redução no volume em até 30%.

- **Lajes Mistas**

É uma laje utilizada é composta por uma telha de aço galvanizado e uma camada de concreto, também conhecido como Steel Deck. Esse sistema resiste a uma vão de até três metros sem escoramento. Não precisa de fôrmas, apenas de uma armadura de tela soldada para controle de fissuras.





**Figura 39:** Lajes Mistas

Fonte: metalica.com.br

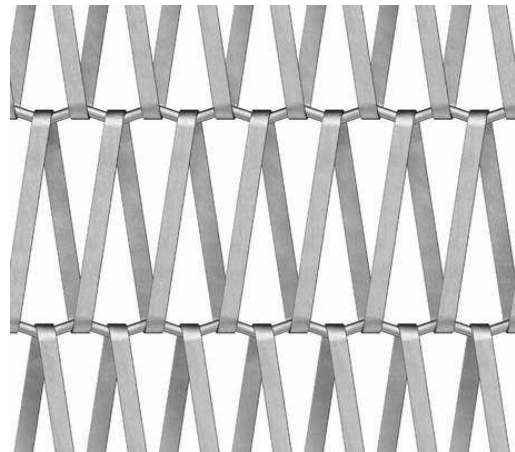
- **Vedação da Fachada**

Na fachada será usado tecido metálico com o sistema de Cambridge malha de ventilação, que permite que o ar fresco e a luz do dia passe reduzindo a necessidade de sistemas de exaustão. Também usado para proteção contra quedas.



**Figura 40:** Tecido Metálico

Fonte: cambridgearchitectural.com



**Figura 41:** Detalhe do Tecido Metálico

Fonte: cambridgearchitectural.com

- **Plataformas Elevatórias**

O projeto prevê a utilização de plataformas elevatórias para dois veículos. Para isso será proposto pé direito de 4,00m para que haja segurança durante a guarda dos veículos. A disposição dos pilares também foi adequada a necessidade com espaçamentos de 50 cm entre as vagas para comportar todo o equipamento.



**Figura 42:** Plataformas Elevatórias

Fonte: [www.cibrapark.org.br](http://www.cibrapark.org.br)

- Especificação técnica da Plataforma.

modelo	Altura	Largura	Comprimento	Espaçamento	Capacidade	Tempo
	3,15m	2,50	3,50	0,50	2.500 kgs	33s

**Tabela 3:** especificação da Plataforma

Fonte: [www.cibrapark.org.br](http://www.cibrapark.org.br)

- **Piso Epóxi**

Piso Composto de resinas epoxídicas e agregados minerais possuem uma alta resistência a arrastes, tráfego intenso e pesado. É um revestimento de alta resistência devido à utilização de acabadoras de superfície, que além de nivelar o piso retirando ondulações, também compacta o revestimento, removendo bolhas de ar e transformando-o em uma massa compacta na cor escolhida. Indicado para cozinhas industriais, áreas comerciais, industriais, laboratórios, depósitos, galpões, pisos de concreto, áreas com tráfego intenso e pesado, postos de gasolina, indústrias alimentícias, superfícies metálicas. Suas especificações técnicas para aplicação de 4 a 6 mm possui alta resistência química é encontrado em várias cores.



**Figura43:** PisoEpóxi

Fonte: [www.polipox-pisos.com.br](http://www.polipox-pisos.com.br)



**Figura44:** PisoEpóxi

Fonte: [www.polipox-pisos.com.br](http://www.polipox-pisos.com.br)

- **Iluminação Natural**

Através de um sistema de captação da luz natural composto por uma cúpula transparente que filtra impurezas e um tubo espelhado para transferência da iluminação, este sistema aproveita a luz solar para iluminar diversos ambientes. Equipados com uma lente especial capaz de captar a luz solar com máxima eficácia é possível obter iluminação natural mesmo em dias nublados.



**Figura 45:** Iluminação Natural

Fonte: <http://store.greenvana.com>



**Figura46:** Iluminação Natural

Fonte: <http://store.greenvana.com>

## 7.2.7 – EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA ESTACIONAMENTOS

- **Estação de expedição e recolhimento de tickets**



**Figura 47:** Estação de expedição de tickets

Fonte: [www.altaseg.com](http://www.altaseg.com)

### **Características do Equipamento**

- Emissão de tickets configuráveis, por detecção da presença do veículo e/ou pedido manual (botão).
- Leitura e identificação de tickets e cartões em qualquer posição de inserção (2 com banda lateral e 4 com banda central).
- Bloqueio automático da emissão de tickets conforme o nível de ocupação do estacionamento.
- Visão permanente no display do terminal de data, hora e mensagens de operação correspondentes (podem ser configurados e modificados por telecomando).
- Leitura e validação de cartões com banda magnética (mensalistas, congressos, descontos, cartões de crédito, etc.).
- Comunicação constante com a Unidade Central (alarmes, aberturas de barreira, tickets emitidos, cartões lidos, etc.).
- Controle, detecção e monitoração de passagens irregulares de veículos (ticket fraude).
- Funcionamento em rede ou individual.

- **Orientação automática**

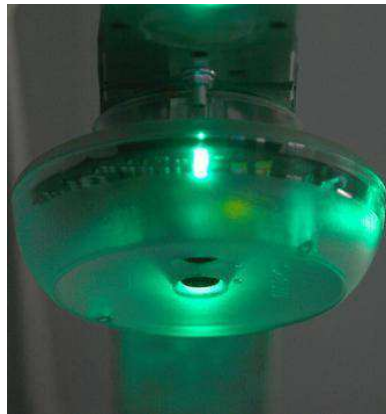


**Figura 48:** Orientação Automática

Fonte: [www.altaseg.com](http://www.altaseg.com)

O sistema de orientação automática para estacionamento permite controlar a ocupação de um estacionamento em tempo real e sinalizar aos usuários a localização e percurso da vaga mais próxima.

- **Sensores**



**Figura 49:** Sensores

Fonte: [www.altaseg.com](http://www.altaseg.com)

Sensor volumétrico por ultra-som de alta luminosidade Mabyc Optima, para a detecção de passagem ou presença de veículos.

- **Módulo leitor de placas**



**Figura 50:** Módulo leitor de placas

Fonte: [www.altaseg.com](http://www.altaseg.com)

O módulo leitor de placas integra, em apenas um bloco, todos os componentes relacionados à leitura e identificação de placas: Câmara de leitura de placas, processador, sistema de alimentação e linha de comunicações aos servidores de processo. Identificação de placas de diferentes países do mundo, incluindo caracteres alfanuméricos (chinês, árabe, cirílico...)

- Controle completo dos veículos que entram e saem do estacionamento.
- Impressão da placa do veículo no ticket de entrada
- Melhora a fluidez do trânsito nas entradas e saídas com acesso dinâmico, com abertura automática das barreiras ao detectar uma placa determinada.



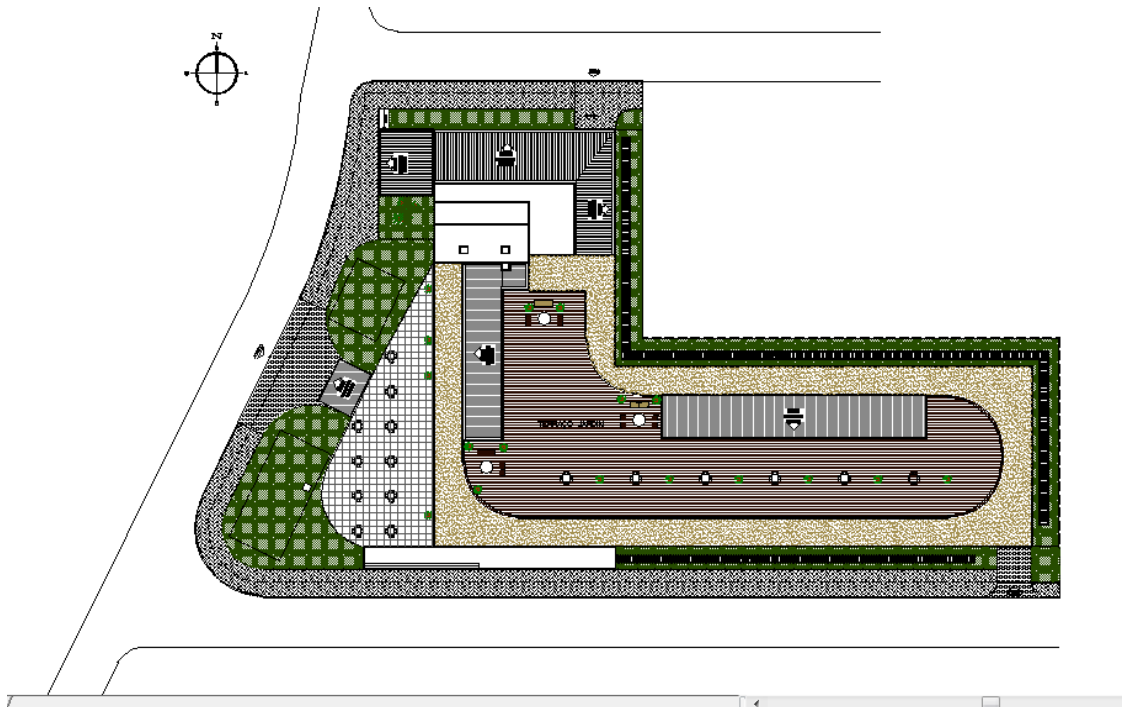
## 7.2.7 – PROPOSTA

- **Perspectiva**



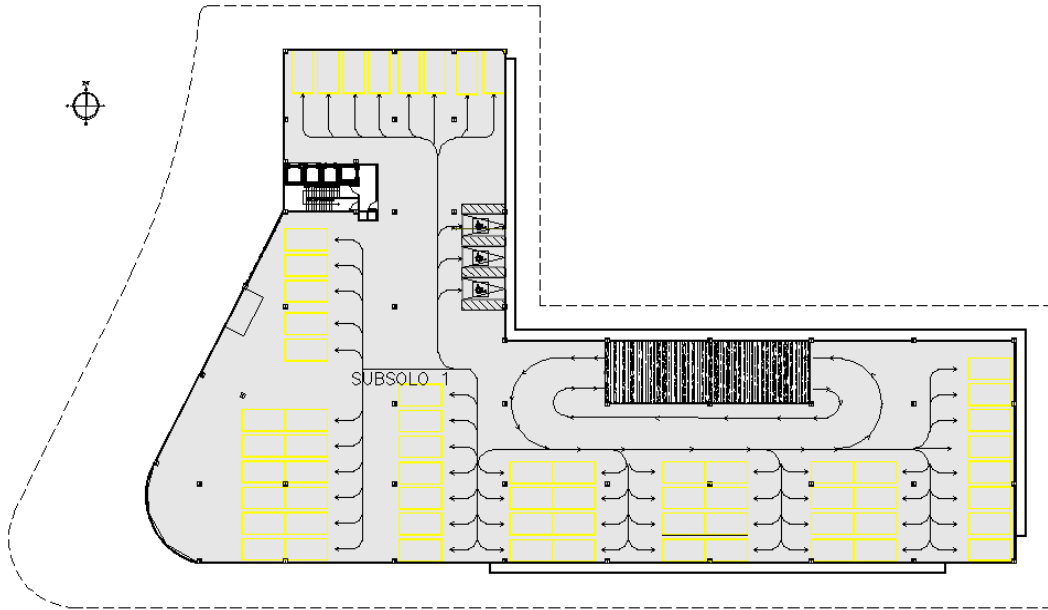
**Figura 51:** Perspectiva

- **Implantação / Cobertura**



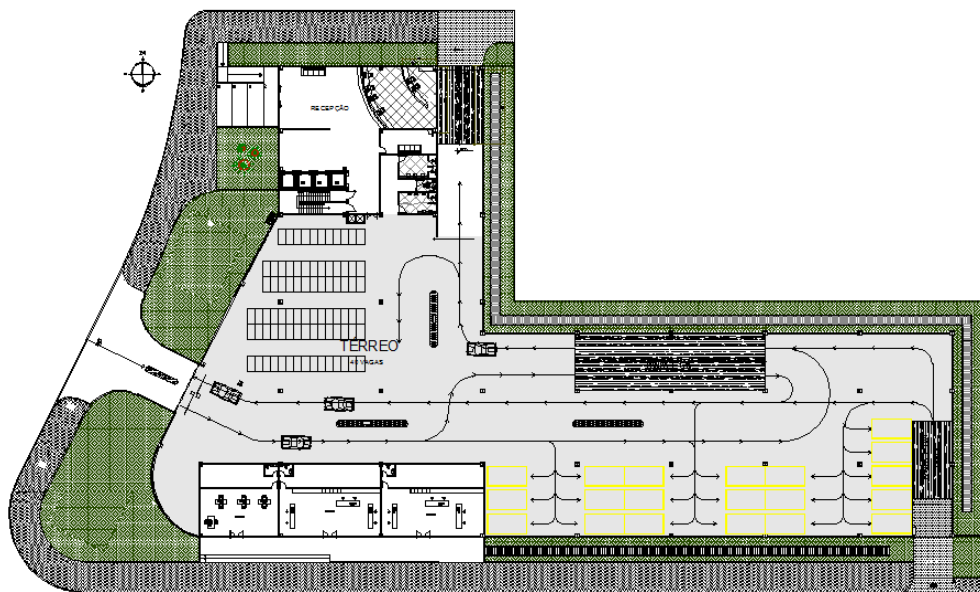
**Figura 52:** Implantação

- **Subsolo 1 e 2**



**Figura 53:** Subsolos 1 e 2

- **Pavimento Térreo / Lojas**



**Figura 54:** Pavimento Térreo



- 1º Pavimento Garagem / Restaurante

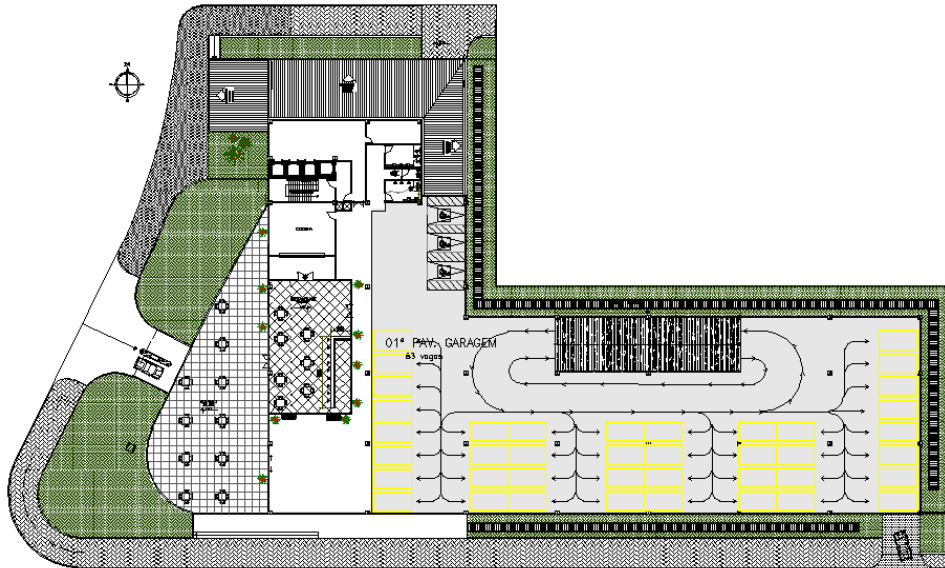


Figura 55: 1º Pavimento Garagem

- 2º ao 8º Pavimento Garagem

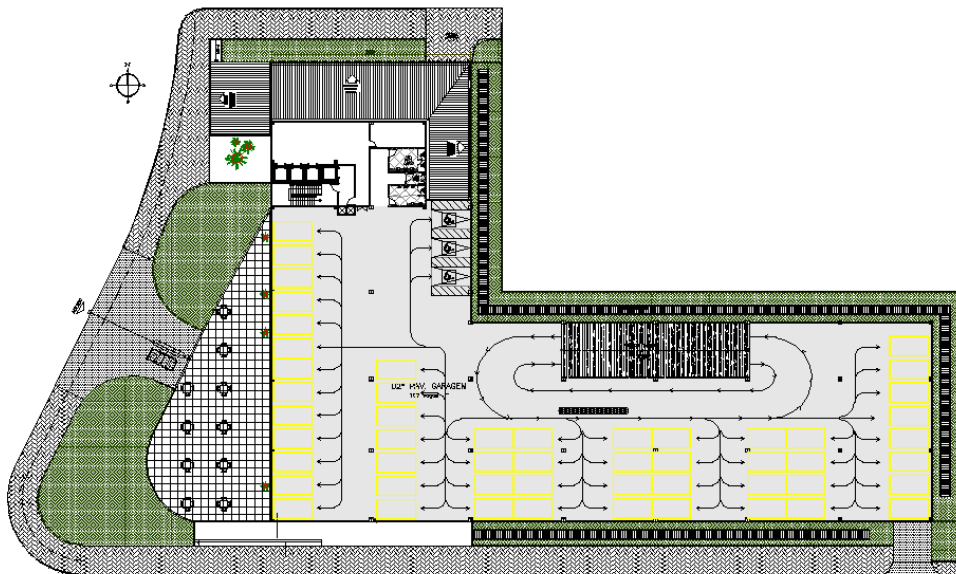


Figura 56: 2º pavimento Garagem

- Terraço

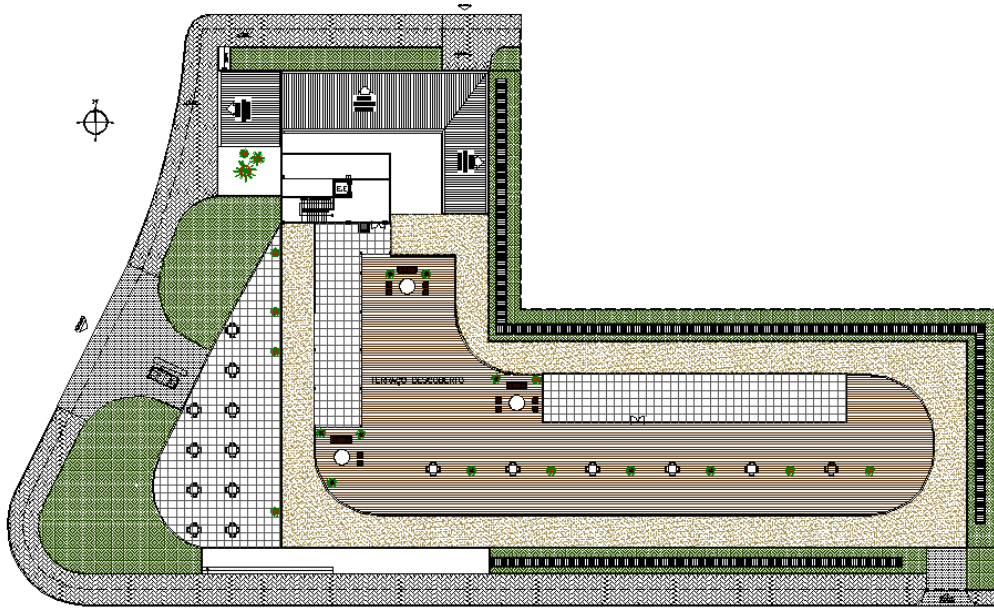


Figura 57: Terraço

## 8. CONCLUSÃO

A construção de edifícios destinados à guarda de veículos em centros urbanos pode vir a ser uma solução para os conflitos para estacionar. Se estiver com apoio dos órgãos públicos que detém o poder de direcionar os usuários para o exercício das leis de trânsito, incentivando o uso do edifício. Podendo também ser um apoio para futuras intervenções urbanísticas e no trânsito para evitar impactos negativos como ocorrido no bairro da Cohab na av. Jerônimo de Albuquerque. Onde foi proibido estacionar ao longo da Avenida sem que tivessem criado vagas próximas ao local ocasionando problemas no comércio.

Na área de implantação do projeto, o bairro do renascença é desde a década de 80 umas das regiões de grande atratividade em vários setores. Comprovado pelas obras em andamento para expandir essas áreas com ênfase na de serviços (Trabalho), que ocupa por mais tempo as vagas de estacionamento disponíveis. Com a vinda desses investimentos podemos concluir que em pouco tempo, haverá necessidade de intervenções no trânsito e no bairro para que não prejudique o fluxo na Avenida Colares Moreira.

Nessas condições confirma-se a viabilidade do empreendimento que vai organizar e liberar as vagas da rua para um local adequado permitindo que haja uma maior rotatividade necessária para sobrevivência de alguns setores econômicos que estão comprometidas pela dificuldade de encontrar vagas para atividades de curta duração.

## REFERÊNCIAS

RIBEIRO JÚNIOR, José R. B. **Formação do espaço urbano de São Luís**. São Luís: Edições FUNC, 1999.

BURNETT, Frederico L. **Urbanização e Desenvolvimento Sustentável: A sustentabilidade dos tipos de urbanização em São Luís do Maranhão**. São Luís: UEMA, 2008.

ANDRADE, Paulo Augusto Falconi. **O estacionamento nos centros urbanos: do conflito as estratégias para a área central de João Pessoa** – disponível em: [www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080227\\_100631\\_TRAN-003.pdf](http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080227_100631_TRAN-003.pdf)

MANUAL DE CONSTRUÇÃO EM AÇO. **Viabilidade econômica**, 2008. Disponível em: <http://www.cbca-acobrasil.org.br/manuais-de-construcao-em-aco.php>

BEVILAQUA, Rosane. **Edifícios Garagem estruturados em Aço**. Trabalho apresentado no congresso Latino-Americano da Construção Metálica. São Paulo, 2010 - Disponível em: <http://www.construmetal.com.br/2010/downloads/contribuicoes-tecnicas/19-edificios-garagem-estruturados-em-aco.pdf>. Acesso em: 08 de outubro de 2011.

REZENDE, Ezequiel Mendonça.; GOUVEIA, Antônio Maria Claret. **Sistemas de Estacionamento Vertical Modulado em Estrutura Metálica** - Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0370-44672006000300005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0370-44672006000300005&script=sci_arttext). Acesso em: 10 de setembro de 2011.

SECO, Álvaro Jorge da Maia. **Manual do planejamento de Acessibilidades e Transporte**. Disponível em: [http://www.estv.ipv.pt/PaginasPessoais/vasconcelos/Documentos/ManualdeAcessibilidades/ManuaisCCDRNmiolo\\_AF/09Estacionamento\\_AF.pdf](http://www.estv.ipv.pt/PaginasPessoais/vasconcelos/Documentos/ManualdeAcessibilidades/ManuaisCCDRNmiolo_AF/09Estacionamento_AF.pdf). Acesso em: 04 de outubro de 2011

DIAS, Luis Andrade de Matos. **Edificações de Aço no Brasil**.2002

**ANEXOS**